

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Patentschrift

(11) DE 3050564 C2

(51) Int. Cl. 4:

B 01 J 3/08

C 01 B 21/064

C 01 B 31/06

C 04 B 35/52

C 04 B 35/58

- (21) Deutsches Aktenzeichen: P 30 50 564.7-41  
(22) PCT Aktenzeichen: PCT/SU80/00136  
(23) PCT Veröffentlichungs-Nr.: WO 82/0458  
(24) PCT Anmeldetag: 31. 7. 80  
(25) PCT Veröffentlichungstag: 18. 2. 82  
(26) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 23. 9. 82  
(27) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 12. 88

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(23) Patentinhaber:

Institut chimičeskoj fiziki Akademii Nauk SSSR,  
Černogolovka, SU

(24) Vertreter:

von Füner, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ebbinghaus,  
D., Dipl.-Ing.; Finck, K., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

(22) Erfinder:

Adadurov, Gennadij Alekseevič, Moskau/Moskva,  
SU; Anan'ín, Aleksandr Viktorovič; Bavina, Tamara  
Vasil'evna; Breusov, Oleg Nikolaevič; Drobyshev,  
Viktor Nikolaevič, Moskovskaja oblast', SU;  
Dubovickij, Fedor Ivanovič, Moskau/Moskva, SU;  
Peršin, Sergej Vladimirovič; Tacij, Viktor Filippovič;  
Dremin, Anatolij Nikolaevič; Rogačeva, Aleksandra  
Irimeevna, Moskovskaja oblast', SU; Messinev,  
Michail Jur'evič; Apollonov, Vladimir Nikolaevič,  
Moskau/Moskva, SU; Zemljakova, Lidija  
Georgievna; Doronin, Valentin Nikolaevič,  
Moskovskaja oblast', SU

(55) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 9 77 858  
GB 13 73 693  
GB 11 15 648

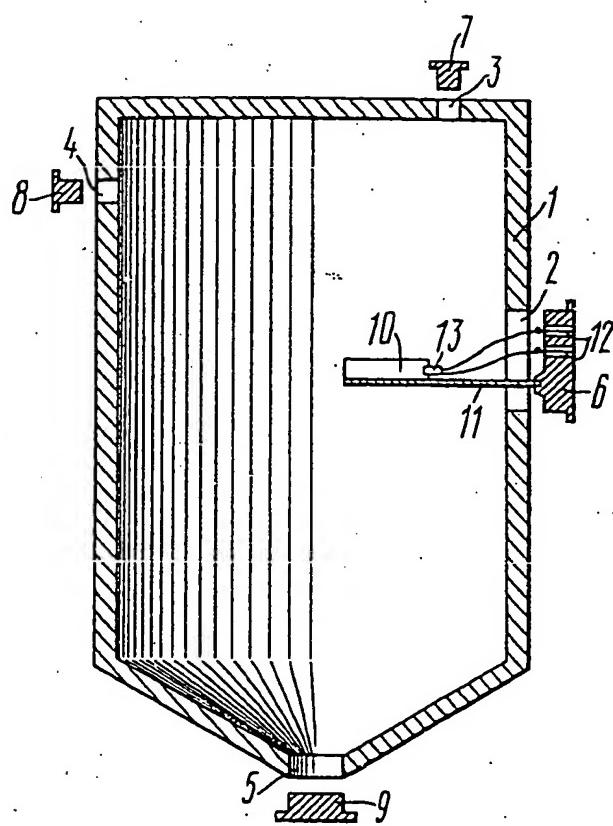
(54) Verfahren zur Herstellung von Diamant und/oder diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid

NOT AVAILABLE COPY

DE 3050564 C2

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 30 50 564  
Int. Cl. 4: B 01 J 3/08  
Veröffentlichungstag: 29. Dezember 1988



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Diamant und/oder der diamantähnlichen Modifikation von Bornitrid aus Kohlenstoff und/oder Bornitrid als umzuwandelndem Material mittels Sprengstoffladung, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Ladung verwendet, die aus einem Gemisch aus Pulvern des Sprengstoffes, des umzuwandelnden Materials und gegebenenfalls aus gegenüber dem umzuwandelnden Material und dem Endprodukt inerten Zusatzstoffen besteht.
- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als inerte Zusatzstoffe Wasser, Eis, flüssiger Stickstoff, wässrige Lösungen von Metallsalzen, Kristallhydraten, Ammoniumsalze, Hydrazin, Hydrazinsalze, wässrige Lösungen von Hydrazinsalzen, flüssige oder feste Kohlenwasserstoffe verwendet werden.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Detonation in der Atmosphäre eines gegenüber den Endprodukten inerten Gases oder in der Atmosphäre der gasförmigen Detonationsprodukte oder in einem Vakuum von  $10^{-4}$  bis 10 Torr vorgenommen wird.

## Beschreibung

15 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Verfahren zur Herstellung von Diamant und/oder diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid.

Das Stoßzusammendrücken von Stoffen durch Stoßwellen führt zum Auftreten hoher Staudrücke und hoher Temperatur und gestattet es, Stoffe (Endprodukte) in Form von Hochdruckphasen von hoher Härte zu erhalten. So gestattet das Stoßzusammendrücken auf Drücke über 20 GPa, Diamanten zu erhalten (Science, Bd. 133, Nr. 3467, herausgegeben im Juni 1961 (American Association for the Advancement of Science, Washington), P. S. De Carli, J. C. Jamieson, "Formation of Diamond by Explosive Shock", Seiten 1821–1822).

20 Das Stoßzusammendrücken von Bornitrid auf Drücke von mehr als 12 GPa gestattet es, eine dichte Modifikation dieser Verbindung zu erhalten (Beiträge der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Band 172, Nr. 5, herausgegeben im Februar 1957 (Verlag Nauka, Moskau): G. A. Adadurov, S. G. Aliev, L. O. Atovmyan, T. V. Bavina, Jn. G. Borodjko, O. N. Breusov, A. N. Dremin, A. Ch. Muranewich, S. V. Pershin, "Bildung der Wurtzit-Modifikation des Bornitrids bei der Stoßzusammendrückung", Seiten 1066–1068).

25 Bekannt sind Verfahren zur Herstellung von überharten Materialien, wie Diamant und/oder diamantähnlichen Modifikationen des Bornitrids, in denen man die umzuwandelnden Materialien, Graphit und/oder hexagonales Bornitrit, in feste Metallbehälter, die sogenannten Erhaltungampullen, flacher oder zylindrischer Art einbringt, in deren Wandungen Stoßwellen durch Detonation von mit den Wandungen der Ampulle in Kontakt stehenden Sprengstoffladungen oder durch den Stoß gegen die Wandungen der Ampullen mit durch die Detonationsprodukte auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigten Körpern erzeugt werden. Die Stoßwellen treten von den Ampullenwandungen in das umzuwandelnde Material ein und drücken dieses zur Erzeugung der erforderlichen Drücke und Temperaturen zusammen. Zur Erhöhung der Ausbeute an Endprodukt setzt man im allgemeinen dem umzuwandelnden Material andere Stoffe, beispielsweise Metalle, zu, die bei dem Stoßzusammendrücken in geringerem Grade als die sich bildende Hochdruckphase (das Endprodukt) erhitzt werden. Im Ergebnis senken diese Zusatzstoffe die Temperatur der Hochdruckphase und verhindern ein Glühen der genannten Phase und deren Umwandlung in den Ausgangszustand (US-PS 34 01 019, GB-PS 12 81 002).

30 Bekannt ist auch ein Verfahren zur Herstellung von überharten Materialien, in dem die Stoßwellen in dem Gemisch des umzuwandelnden Materials und der Kühlzusatzstoffe durch die Detonation einer mit der Oberfläche des Gemisches in Kontakt stehenden Ladung oder durch den Stoß gegen eine solche Oberfläche mit einem durch die Explosionsprodukte beschleunigten Körper erzeugt werden. Das Gemisch der Ausgangsphase mit dem Kühlzusatzstoff befindet sich dabei in dem Hohlraum einer massiven und festen Metallunterlage, die ein Auseinanderfliegen des zu behandelnden Stoffes verhindert (GB-PS 11 15 648).

35 In allen diesen bekannten Verfahren wird zur Erzeugung hoher Staudrücke und hoher Temperaturen das Stoßzusammendrücken der umzuwandelnden Materialien angewandt, die in massive speziell gefertigte einmalig verwendbare Behälter (Ampullen) eingebracht werden, die beim Öffnen vernichtet oder zerstört werden, wie dies in dem letzteren der genannten Verfahren der Fall ist. Alle Verfahren erfordern arbeitsintensive Operationen zur Herstellung und Öffnung der Ampullen und einen großen Verbrauch von Konstruktionswerkstoffen und Sprengstoffen.

40 Bekannt ist außerdem eine Vorrichtung zur Behandlung von Stoffen mit hohem Druck und hoher Temperatur (DE-PS 9 77 858), die das umzuwandelnde Material, eine Sprengstoffladung und eine kegelförmige Kammer aufweist. Bei der Verwendung dieser Vorrichtung zur Herstellung von Diamanten wird das umzuwandelnde Material, z. B. Graphit, in Form eines Blocks in Kontakt mit der Sprengstoffladung angeordnet, wobei das umzuwandelnde Material mit einem Teil seiner Außenfläche mit dem Sprengstoff in Kontakt steht, in diesem jedoch nicht erhalten ist. Durch die Komprimierung des umzuwandelnden Materials durch Stoßwellen, die an der Berührungsgrenze zwischen dem Sprengstoff und einem Teil der Oberfläche des Blocks des umzuwandelnden Materials entstehen, werden dynamische Drücke und Temperaturen erzeugt.

45 Die Detonationsprodukte der Sprengstoffladung drücken das umzuwandelnde Material in das Innere der kegelförmigen Kammer.

50 Dieses Verfahren hat jedoch eine Reihe von wesentlichen Nachteilen. Vor allem ist für dieses Verfahren kennzeichnend, daß der Block des umzuwandelnden Materials und die Sprengstoffladung eine komplizierte Form aufweisen und außerdem die Herstellung und die Montage der Vorrichtung aus den einzelnen angeführten Teilen arbeitsaufwendig ist. Das Diamanterstellungsverfahren ist seinem Wesen nach diskontinuierlich und nimmt viel Zeit in Anspruch, da vor jeder Explosion das Endprodukt aus der kegelförmigen Kammer entfernt und die nächste Sprengung vorbereitet werden muß. Unvermeidlich sind ferner Verluste an Endprodukt infolge

# PS 30 50 564

des teilweisen Auswurfs als Endprodukt aus der Kammer bei der Ausdehnung der Produkte der Sprengstoffdetonation. Außerdem erfordert dieses Verfahren wie bei den oben erwähnten anderen bekannten Verfahren einen hohen Aufwand an Sprengstoff. Alle diese Nachteile führen dazu, daß das Verfahren zur Herstellung des Endproduktes, wie z. B. von Diamant, kompliziert und teuer wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, solche Bedingungen zu wählen, die es gestatten, überharte Materialien ohne Benutzung von einmal verwendbaren Ampullen zu erhalten und die technologische und apparative Gestaltung der Synthese zu vereinfachen und zu verbilligen sowie den Sprengstoffverbrauch zu senken.

Diese Aufgabe wird wie aus den vorstehenden Ansprüchen ersichtlich gelöst.

Die Detonation der Ladung wird in dem erfundungsgemäßen Verfahren im Inneren eines hohlen, vor der Explosion hermetisch abgedichteten Stahlbehälters vorgenommen, der ein Volumen aufweist, das einen ausreichenden Expansionsgrad der gasförmigen Detonationsprodukte und geringe (760 bis 3800 Torr) Restdrücke der Gase gewährleistet. Dadurch wird es möglich, den Behälter mehrmals (einige tausend bis einige zehntausend Male) zu verwenden, die Anwendung spezieller einmal verwendbarer Ampullen zu vermeiden und dadurch auch den Verbrauch von Konstruktionswerkstoffen wesentlich zu senken. Ferner wird der Verbrauch von Sprengstoffen um das 10- bis 30fache gesenkt, da die Sprengstoffe in unmittelbarem Kontakt mit dem umzuwandelnden Material stehen und so die Notwendigkeit entfällt, Stoßwellen von großer Wirkungsdauer zu erzeugen.

Die Vorteile des erfundungsgemäßen Verfahrens sind

- a) eine bis zu 20%ige Ausbeute,
- b) Erhalt von nach der Korngrößenzusammensetzung homogenem Diamantpulver, einschließlich der Submikrometer-Faktionen mit einer Korngröße von höchstens 1 μm, ohne zusätzliche Fraktionierungsoperationen, und
- c) Erhalt von diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid, von Wurtzit- oder im wesentlichen der kubischen Modifikation.

Die nach dem erfundungsgemäßen Verfahren erhaltenen überharten Materialien können sowohl als Schleifmittel als auch als Ausgangsmaterialien für die Herstellung von polykristallinen Preßlingen, aus denen Schneidwerkzeuge gefertigt werden, verwendet werden.

Die umzuandelnden Materialien unterwirft man erfundungsgemäß einer Einwirkung hoher Staudrücke und hoher Temperaturen, die sich unmittelbar in der Welle der kondensierten Sprengstoffe, und zwar in der Front der Detonationswelle, in der Reaktionszone und den Detonationsprodukten, die im wesentlichen CO, CO<sub>2</sub>, C, H<sub>2</sub>O und N<sub>2</sub> enthalten, entwickeln.

Die Intervalle der Drücke und der Temperaturen werden in dem erfundungsgemäßen Verfahren durch die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Ladung bestimmt und hängen im wesentlichen von der Natur des Sprengstoffes, seiner Sprengkraft und Dichte ab.

Man verwendet zweckmäßigerverweise als Sprengstoff Stoffe, die es ermöglichen, bei der Detonation der Ladung Staudrücke von 3 bis 60 GPa und Temperaturen von 2000 bis 6000°C zu erreichen. Solche Stoffe sind beispielsweise Cyclotrimethylentrinitroamin (Hexogen), Cyclotetramethylenetrinitroamin (Oktogen), Trinitroluol (Trotyl), Trinitrophenylmethylnitroamin (Tetryl), Tetranitropentaerythrit (TEN), Tetranitromethan (TNM) oder Gemische der genannten Sprengstoffe. Der maximale Druck wird durch den Druck in dem chemischen Peak der Detonationswelle, der für das Hexogen von 1,8 g/cm<sup>3</sup> Dichte 60 GPa beträgt, und der minimale Druck durch den Druck am Ende der Reaktionszone, der für das Trotyl von 0,8 g/cm<sup>3</sup> Dichte 3,0 GPa beträgt, bestimmt. Die genannten Temperaturbereiche werden durch Temperaturen bestimmt, die bei der Detonation eines Gemisches eines energiereichen Sprengstoffes mit minimaler Menge des umzuandelnden Materials und der Detonation eines Gemisches eines energiearmen Sprengstoffes mit minimaler Menge des umzuandelnden Stoffes entwickelt werden (F. A. Baum, L. P. Orlenko, K. P. Stanyukovich, V. P. Chelyshev, B. J. Shekhter "Physik der Explosion", bekanntgemacht im Jahre 1975, Verlag Nauka, Moskau, Seiten 97 – 125, 145 – 152).

Wesentlich ist, daß das Vorliegen sehr hoher Temperaturen (4500 bis 6000°K) zum Schmelzen des umzuandelnden Materials in der Reaktionszone, wenn dieses in Form einer feindispersen Fraktion mit einer Korngröße von weniger als 1 μm verwendet wird, und zur Herstellung feindisperser Fraktionen der Endprodukte führt. Wesentlich ist auch, daß beim Auseinanderfliegen der Explosionsprodukte, die Teilchen des Endproduktes enthalten, die Geschwindigkeit ihrer adiabatischen Abkühlung ~ 10<sup>8</sup> grad/s beträgt, was das thermische Glühen der Endprodukte und deren Graphitisierung wesentlich verringert.

Das erfundungsgemäße Verfahren sieht die Verwendung von Ladungen vor, welche 30 bis 99 Masse-% Sprengstoff und 1 bis 70 Masse-% umzuandelndes Material enthalten.

Zur Verhinderung einer chemischen Umsetzung des umzuandelnden Materials mit den erhitzten Detonationsprodukten sowie zur Erhaltung des Endproduktes in den Detonationsprodukten verwendet man zweckmäßigerverweise eine Ladung, welche neben dem Sprengstoff und dem umzuandelnden Material auch gegenüber dem umzuandelnden Material inerte Zusatzstoffe, die hinter der Front der Detonationswelle verdampfen oder sich zersetzen, in einer Menge von 1 bis 50%, bezogen auf die Masse der Ladung, enthält. Solche inerten Zusatzstoffe wie Wasser, Eis, flüssiger Stickstoff, wässriger Lösungen von Metallsalzen, Kristallhydrate zersetzen sich oder verdampfen unter Aufnahme von Wärme, senken die Temperatur der Detonationsprodukte und begünstigen die Erhaltung des Endproduktes in den Detonationsprodukten. Solche Stoffe wie Ammoniumsalze, Hydrazin, Hydrazinsalze, flüssige oder feste Kohlenwasserstoffe bilden bei der Verdampfung oder Zersetzung gegenüber dem umzuandelnden Material inerte gasförmige Produkte, welche die Detonationsprodukte nicht nur abkühlen, sondern auch verdünnen, was ebenfalls die Erhaltung des Endproduktes begünstigt.

Außerdem sieht das erfundungsgemäße Verfahren die Verwendung einer Ladung vor, die neben dem Spreng-

# PS 30 50 564

stoff und dem umzuwandelnden Material auch gegenüber dem umzuwandelnden Material inerte Zusatzstoffe – Metalle oder Metallsalze, mit einer Dichte von mehr als  $2,2 \text{ g/cm}^3$  enthält. In diesem Falle werden nicht nur die Bedingungen der Abkühlung des Endproduktes verbessert, sondern es steigt auch der mittlere Druck in der Reaktionszone selbst bei der Verwendung energieärmer Sprengstoffe.

5 Das erfindungsgemäße Verfahren sieht die Verwendung der Komponenten der Ladung nicht nur in Form von feindispersen Fraktionen, sondern auch in Form von Granalien vor, die mindestens aus einer Komponente der Ladung oder aus verschiedenen Kombinationen der Komponenten bereitet werden. Die Granalien können verschiedene Abmessungen und verschiedene geometrische Form, Zylinder, Scheibe, Kugel, Kubus usw., aufweisen.

10 Für die Herstellung von Diamanten mit einer Korngröße von 0,05 bis 5  $\mu\text{m}$  verwendet man zweckmäßigerweise als Kohlenstoff hexagonalen Graphit, rhomboedrischen Graphit, Kolloidgraphit und Pyrographit.

Für die Herstellung feindisperser Diamantfraktionen mit einer Korngröße von 0,01 bis 1,0  $\mu\text{m}$  verwendet man zweckmäßigerweise röntgenamorphe Formen von Kohlenstoff, Ruß, Glaskohlenstoff, Koks, Schungit oder Zuckerkohle.

15 Als Ausgangs-Bornitrid verwendet man zweckmäßigerweise seine hexagonale Modifikation oder Turbostratiform.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht auch die Verwendung eines Mantels aus einem gegenüber dem umzuwandelnden Material inerten Stoff vor, der in Wasser, Säuren und Alkalilaugen löslich ist. Die Ladung wird vor der Detonation in den genannten Mantel eingebracht. Der Mantel bewirkt eine Vergrößerung der Dauer der

20 Einwirkung hoher Drücke und hoher Temperaturen auf das umzuwandelnde Material bei der Detonation der Ladung, was beispielsweise im Falle der Verwendung von Bornitrid zur Bildung seiner Hochtemperaturmodifikation kubischer Struktur führt. Wenn der Mantel aus solchen Stoffen wie Alkalilsalzen, Alkalicarbonaten oder Metalloxiden, beispielsweise Natriumchlorid, Calciumcarbonat oder Bleioxid gefertigt ist, so zerspringt der Mantel durch die Detonation in kleinste Teilchen, die aus den Detonationsprodukten leicht entfernt werden können.

25 Das erfindungsgemäße Verfahren sieht auch die Durchführung der Detonation der Ladung in der Luftatmosphäre vor. Jedoch nimmt man die Detonation der Ladung zweckmäßigerweise im Medium eines gegenüber den Endprodukten inerten Gases, beispielsweise Stickstoff, Wasserstoff, Argon, in der Atmosphäre der gasförmigen Detonationsprodukte oder in einem Vakuum von  $10^{-4}$  bis 10 Torr vor. Die Einhaltung dieser Bedingungen führt zu einer Steigerung der Ausbeute an Endprodukt, da dabei die Umsetzung desselben mit dem Sauerstoff der Luft vermieden wird.

30 Als Zusatzstoffe kommen also Wasser, Eis, flüssiger Stickstoff, wässrige Lösungen von Metallsalzen, wie Natriumchlorid, Calciumchlorid, Kristallhydrate, beispielsweise  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ; Ammoniumsalze, beispielsweise Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat, Ammoniumoxalat; Hydrazin, Hydrazinsalze, beispielsweise Hydrazinnitrat, Hydrazinsulfat; wässrige Lösungen von Hydrazinsalzen, wie Hydrazinnitrat, salzaures Hydrazin; flüssige Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Oktan, Benzol, Nitrobenzol; feste Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Paraffin, Polyethylen, Kautschuk; Metalle oder Metallsalze mit einer Dichte von mehr als  $2,2 \text{ g/cm}^3$ , beispielsweise Kupfer, Eisen, Calciumcarbonat, Bariumchlorid und Bleinitrat, in Frage.

35 Die genannten Zusatzstoffe gestatten es, die Ausbeute an Endprodukten zu erhöhen.

40 In dem erfindungsgemäßen Verfahren ist die Möglichkeit vorgesehen, die umzuwandelnden Materialien (Kohlenstoff und Bornitrid) in Form verschiedener Modifikationen verschiedener Kornfraktion zu verwenden. Letzteres gestattet es, Endprodukte auch unterschiedlicher Kornfraktion zu erhalten. Die Durchführung des Verfahrens unter Verwendung verschiedener inerter Zusatzstoffe bei verschiedenen Detonationsdrücken und verschiedenen Detonationstemperaturen gestattet es, Endprodukte vorgebbarer Modifikationen zu erhalten, und zwar Diamant kubischer Modifikation und Bornitrid der Wurtzitmodifikation oder in Form eines Gemisches der kubischen (1 bis 80%) und der Wurtzitmodifikation (20 bis 99%).

45 Erfindungsgemäß können die Komponenten der Ladung sowohl in Form feindisperser Fraktionen als auch in Form von mindestens aus einer Komponente der Ladung oder aus verschiedenen Komponenten derselben bereiteten Granalien verwendet werden. Dabei kann die Ladung ein Gemisch der in Form von feindispersen Fraktionen genommenen Komponenten darstellen oder, wenn die Komponenten in Form von Granalien vorliegen, die Ladung

ein Gemisch der feindispersen Fraktion des Sprengstoffes mit den Granalien des umzuwandelnden Materials darstellen.

50 oder aus den aus einem Gemisch des Sprengstoffes mit dem umzuwandelnden Material bereiteten Granalien und der feindispersen Fraktion der gegenüber dem umzuwandelnden Material inerten Zusatzstoffe bestehen, oder aus der feindispersen Fraktion des Sprengstoffes und den aus einem Gemisch des umzuwandelnden Materials mit den inerten Zusatzstoffen bereiteten Granalien bestehen,

oder aus einem Gemisch des Sprengstoffes, des umzuwandelnden Materials und der inerten Zusatzstoffe bereiteten Granalien darstellen usw.

55 60 Die genannten Granalien können verschiedene Abmessungen und verschiedene geometrische Form (Zylinder, Scheibe, Kugel, Kubus usw.) aufweisen.

65 Im nachfolgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren durch Beschreibung der bevorzugten Variante seiner Durchführung und die beiliegende Figur näher erläutert, in der ein Stahlbehälter mit einer darin untergebrachten Ladung schematisch dargestellt ist. Dort sind in den Wandungen des Stahlbehälters vier Öffnungen 2, 3, 4 und 5 ausgeführt, die mit Blindflanschen 6, 7, 8 und 9 versehen sind. Die Öffnung 3 ist für die Füllung des Behälters 1 mit einem gegenüber den Endprodukten inerten Gas bestimmt. Die Öffnung 4 ist für die Enthermetisierung des Behälters 1 nach der Explosion und das Ablassen des durch die Entwicklung der gasförmigen Detonationsprodukte verursachten Überdruckes bestimmt. Die Öffnung 5 ist für das Austragen der festen

# PS 30 50 564

Detonationsprodukte nach einer oder mehreren Explosionen bestimmt. Die Ladung 10 wird an einem Stahlstab 11 (der Stab kann aus einem anderen Werkstoff, beispielsweise aus Holz, Zelloid, hergestellt werden) montiert, der in dem Blindflansch 6 befestigt ist. In demselben Blindflansch sind zwei Stromdurchführungen 12 befestigt, die für den Anschluß der Leitungen einer Sprengkapsel 13 bestimmt sind, die in der Ladung 10 angeordnet ist.

Für die Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Diamant vermischt man 80 Masseprozent feindisperses Hexogen und 20 Masseprozent Ofenölruß mit einer spezifischen Oberfläche von 15 m<sup>2</sup>/g und formt aus dem bereiteten Gemisch eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser und 1,5 g/cm<sup>3</sup> Dichte. Die erhaltene Ladung 10 befestigt man an dem in dem Blindflansch 6 angeordneten Stahlstab 11. In die Ladung setzt man die Sprengkapsel 13 ein und schließt ihre Leitungen an die Stromdurchführungen 12 an. Dann bringt man die Ladung in den Behälter 1 ein und befestigt dicht den Blindflansch 6. Den genannten Behälter benutzt man mehrmals (einige tausend bis einige zehntausend Male). Durch die Öffnung 3 füllt man in den Behälter flüssigen Stickstoff bei der durch den Blindflansch 9 geschlossenen Öffnungen 5 ein. Der flüssige Stickstoff verdampft am Boden des Behälters 1 und der sich bildende gasförmige Stickstoff treibt die Luft aus dem Behälter durch die Öffnungen 3 und 4 aus. Dann befestigt man dicht die Blindflansche 7 und 8 und bringt durch das Anlegen einer Spannung an die Stromdurchführungen 12 die Ladung 10 zur Detonation. Man öffnet die Öffnung 4 und gleicht den Druck in dem Behälter dem atmosphärischen an. Danach werden durch die Öffnung 5 die festen Detonationsprodukte ausgetragen, die aus Diamant, unumgesetztem Kohlenstoff, Sprengkapselsplittern, Feuchtigkeit und adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukten bestehen. Die festen Detonationsprodukte behandelt man mit siedender Salpetersäure zum Auflösen der Sprengkapselsplitter. Dann wäscht man sie mit Wasser und behandelt mit siedender Perchlorsäure bis zur vollständigen Auflösung des in Diamant nicht umgewandelten Kohlenstoffs. Der Diamant bleibt dabei unverändert. Der unlösliche Niederschlag wird durch Schleudern abgetrennt und mit heißer Lösung von Natriumhydroxid zum Entfernen beigemischter Silikate behandelt. Der Niederschlag wird mit Wasser gewaschen und getrocknet. Die Ausbeute an Diamanten beträgt 17%, bezogen auf den eingesetzten Ruß. Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver mit einer spezifischen Oberfläche von 35 m<sup>2</sup>/g und einer Korngröße von 0,01 bis 1,0 µm dar, das vollständig aus Diamantteilchen der kubischen Modifikation besteht. Nach den Angaben der Röntgenstrukturanalyse werden die Diamantteilchen durch eine Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 150 Å und Mikrogitterstörungen der 2. Art  $\Delta a/a < 5 \cdot 10^{-4}$  gekennzeichnet. Die Konzentration der paramagnetischen Zentren beträgt  $1,05 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$  (nach den Angaben der Elektronenspinresonanz).

Für die Durchführung des erfundungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung diamantähnlicher Modifikationen von Bornitrid vermischt man 25 Masseprozent hexagonales Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als 10 µm und 75 Masseprozent feindisperses Hexogen und formt aus dem bereiteten Gemisch eine zylindrische Ladung von 30 mm Durchmesser und 1,75 g/cm<sup>3</sup> Dichte. Die erhaltene Ladung 10 befestigt man an dem Stab 11, der in dem Blindflansch 6 angeordnet ist. In die Ladung setzt man die Sprengkapsel 13 ein und schließt ihre Leitungen an die Stromdurchführungen 12 an. Dann bringt man die Ladung in den Behälter 1 ein und befestigt dicht den Blindflansch 6. Danach befestigt man dicht den Blindflansch 9 in der Öffnung 5 und füllt durch die Öffnung 3 den Behälter mit gasförmigem Stickstoff. Dann befestigt man dicht die Blindflansche 7 und 8 in der Öffnung 3 beziehungsweise 4 und bringt durch Anlegen an die Stromdurchführungen 12 einer Spannung die Ladung 10 zur Detonation. Man öffnet die Öffnungen 4, gleicht den Druck in dem Behälter dem atmosphärischen an und trägt durch die Öffnung 5 die festen Detonationsprodukte aus, die aus diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid, unumgewandeltem hexagonalem Bornitrid, Sprengkapselsplittern, Feuchtigkeit, adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukten und beigemischem freiem Kohlenstoff bestehen. Die festen Detonationsprodukte behandelt man mit siedender Perchlorsäure bis zur vollständigen Auflösung des freien Kohlenstoffes. Dann behandelt man die festen Detonationsprodukte nacheinander mit siedender Salpetersäure und siedender Perchlorsäure bis zur Entfernung der Sprengkapselsplitter und des freien Kohlenstoffes. Den unlöslichen Rückstand belässt man mit einem Gemisch der konzentrierten Schwefelsäure und des Natriumfluorids (Masseverhältnis 20 : 3) bei einer Temperatur von 200°C zur Entfernung des unumgesetzten hexagonalen Bornitrids. Der Rückstand wird abgetrennt, mit Wasser gewaschen und bei einer Temperatur von 100°C getrocknet. Das erhaltene Produkt stellt ein Gemisch der kubischen und der Wurtzitmodifikation von Bornitrid (70 Masseprozent beziehungsweise 30 Masseprozent) dar. Die Gesamtausbeute an diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid beträgt 15%, bezogen auf das eingesetzte hexagonale Bornitrid. Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver von 3,20 g/cm<sup>3</sup> Dichte dar, das aus 0,05 bis 3,0 µm großen Teilchen besteht.

Das erfundungsgemäße Verfahren gestattet es, Diamant und diamantähnliche Modifikationen von Bornitrid in Form von Pulvern mit folgenden Eigenschaften zu erhalten:

## Diamant

Korngröße, µm:  
aus Graphit  
aus Ruß

0,05 bis 5,0

0,01 bis 1,0

60

10 bis 120

Spezifische Oberfläche, m<sup>2</sup>/g

3,15 bis 3,40

Dichte, g/cm<sup>3</sup>

0,35 bis 1,0

Schüttgewicht, g/cm<sup>3</sup>

85 bis 200

Größe der Gebiete der kohärenten Streuung, Å

0 bis  $2,5 \cdot 10^{-3}$

65

Größe der Mikrogitterstörungen der 2. Art,  $\Delta a/a$

$1,5 \text{ bis } 4,5 \cdot 10^{19}$

Konzentration der paramagnetischen Zentren, g<sup>-1</sup>

$1,0 \text{ bis } 1,3 \cdot 10^{19}$

aus Graphit

# PS 30 50 564

Thermostabilität im Vakuum innerhalb von 30 Minuten, °C  
Gewichtsverluste beim Erhitzen im Vakuum auf 800°C, Masseprozent

über 800  
bis 5,0

## Diamantähnliche Modifikationen von Bornitrid

5	Korngröße, $\mu\text{m}$	0,05 bis 5,0
	Dichte, $\text{g/cm}^3$	3,15 bis 3,30
	Phasenzusammensetzung, %:	
10	kubisches Bornitrid	0 bis 80
	Wurtzitbornitrid	20 bis 100

In allen Fällen wird die Ausbeute an Endprodukt in Prozenten, bezogen auf die Masse des aus dem Endprodukt und dem unumgesetzten Ausgangsmaterial bestehenden Gemisches, angeführt (15 bis 20 Masseprozent des unzuwandelnden Ausgangsmaterials werden bei der Detonation der Ladung oxydiert).

### 15 Beispiel 1

Man formt eine Ladung aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 20 Masseprozent aus hexagonalem Graphit mit einer Korngröße von weniger als  $300 \mu\text{m}$  besteht. Die Ladung wird in der Mitte eines mit Stickstoff gefüllten Behälters untergebracht. Man dichtet den Behälter ab, bringt die Ladung zur Detonation und trägt die festen Detonationsprodukte heraus, welche aus Diamant, unumgewandeltem Kohlenstoff, Sprengkapselsplittern, Feuchtigkeit und adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukten bestehen. Die festen Detonationsprodukte behandelt man nacheinander mit siedender Salpetersäure und siedender Perchlorsäure zur Entfernung der Beimengungen des unumgewandelten Kohlenstoffs. Den Rückstand behandelt man mit siedender Lösung eines äquimolaren Gemisches von Natrium- und Kaliumhydroxid zur Auflösung der Silikatbeimengungen. Den Niederschlag trennt man durch Schleudern ab, wäscht mit Wasser und trocknet bei einer Temperatur von  $130^\circ\text{C}$ .

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver dar, das zu 25 Masseprozent aus der hexagonalen Modifikation (Lonsdaleite) und zu 75 Masseprozent aus der kubischen Modifikation besteht. Die Korngröße des Pulvers beträgt 0,1 bis  $3,0 \mu\text{m}$ , die pyknometrische Dichte  $3,25 \text{ g/cm}^3$ , die Konzentration der paramagnetischen Zentren  $2,0 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$ . Die Gesamtausbeute an den genannten Diamantmodifikationen beträgt 1,5 Masseprozent.

### Beispiel 2

35 Aus 1,5 kg eines Gemisches, welches zu 66 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 17 Masseprozent aus hexagonalem Graphit mit einer Korngröße von 40 bis  $250 \mu\text{m}$  und 17 Masseprozent Wasser besteht, formt man eine Ladung. Die Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt. Der mittlere Staudruck in der Front der Detonationswelle bei der Detonation der Ladung beträgt 8 GPa, die mittlere Temperatur zirka  $3000^\circ\text{K}$ .

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver dar, welches aus einem Gemisch der kubischen und der hexagonalen Modifikation (60 beziehungsweise 40 Masseprozent), besteht. Die Eigenschaften des erhaltenen Produktes sind den Eigenschaften des nach Beispiel 1 erhaltenen Produktes analog. Die Gesamtausbeute an den genannten Diamantmodifikationen beträgt 2,0 Masseprozent.

### Beispiel 3

45 Aus einem Gemisch, welches zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 25 Masseprozent aus Glaskohlenstoff (die Korngröße des Glaskohlenstoffs beträgt 10 bis  $300 \mu\text{m}$ ) besteht, formt man eine Ladung von  $1,1 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

50 Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit einer Korngröße von 0,1 bis  $5,0 \mu\text{m}$ , einer spezifischen Oberfläche von  $420 \text{ m}^2/\text{g}$ , einer Dichte von  $3,15 \text{ g/cm}^3$  dar. Beim Erhitzen im Vakuum bei einer Temperatur von  $800^\circ\text{C}$  verliert der Diamant 5 Masseprozent flüchtige Beimengungen, seine Kristallstruktur bleibt jedoch unverändert. Die Ausbeute an Diamant beträgt 1,7 Masseprozent.

### 55 Beispiel 4

Aus einem Gemisch von 990 g feindispersem Hexogen und 10 g Ceylongraphit von 50 bis  $200 \mu\text{m}$  Korngröße, der etwa 15 bis 20% rhomboedrische Modifikation enthält, wird eine Ladung von  $1,0 \text{ g/cm}^3$  Dichte geformt. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

60 Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver dar, das zu 70% aus der kubischen und zu 30% aus der hexagonalen Modifikation besteht. Die Eigenschaften des Diamanten sind den Eigenschaften des nach Beispiel 1 erhaltenen Diamanten analog. Die Gesamtausbeute an den genannten Diamantmodifikationen beträgt 5,0%.

### Beispiel 5

65 Aus einem Gemisch, welches zu 85,7 Masseprozent aus feindispersem TEN und zu 14,3 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als  $10 \mu\text{m}$  besteht, wird eine Ladung geformt, bei deren Detonation in der Detonationswelle ein Staudruck von 30 GPa und eine Temperatur um  $5000^\circ\text{K}$  entwic-

# PS 30 50 564

kelt wird. Die Ladung wird in der Mitte eines Behälters untergebracht und ein Vakuum von 10 Torr erzeugt. Man bringt die Ladung zur Detonation und trägt die festen Detonationsprodukte aus dem Behälter heraus. Die festen Detonationsprodukte stellen ein Gemisch aus Bornitrid der Wurtzitmodifikation, unumgewandeltem hexagonalem Bornitrid, Boroxid, Sprengkapselresten, Feuchtigkeit, adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukten und Beimengungen des freien Kohlenstoffes dar. Die festen Detonationsprodukte behandelt man nacheinander mit siedender Salpetersäure und siedender Perchlorsäure zur Entfernung der Sprengkapselreste beziehungsweise des freien Kohlenstoffes sowie zur Entfernung des Boroxids und der adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukte. Dann behandelt man den Rückstand mit einem Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und des Natriumfluorids (Masseverhältnis = 20 : 3) bei einer Temperatur von 200°C zur Auflösung des unumgewandelten hexagonalen Bornitrids. Den unlöslichen Rückstand trennt man ab, wäscht mit Wasser und trocknet bei einer Temperatur von 100°C.

Das erhaltene Produkt stellt Bornitrid der Wurtzitmodifikation mit einer Korngröße von 0,05 bis 5,0 µm und einer Dichte von 3,15 g/cm³ dar. Die Ausbeute an Produkt beträgt 2,0%.

## Beispiel 6

Aus einem Gemisch, das zu 30 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 70 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von 10 µm besteht, formt man eine Ladung, bei deren Detonation in der Front der Detonationswelle ein Staudruck von 3 GPa und eine Temperatur um 2000°C erzeugt werden. Die Ladung wird in einer Argonatmosphäre zur Detonation gebracht. Die nachfolgenden Operationen der Abtrennung des Endproduktes aus den festen Detonationsprodukten sind den in Beispiel 5 beschriebenen analog.

Das erhaltene Produkt stellt Bornitrid der Wurtzitmodifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 5 erhaltenen Produktes analog sind. Die Ausbeute an Produkt beträgt 1,5%.

## Beispiel 7

Aus einem Gemisch, das zu 91 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 9 Masseprozent aus sphärischen Granalien von 0,5 bis 1,0 mm besteht, die zu 50 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als 5 µm und zu 50 Masseprozent aus Ammoniumchlorid mit einer Korngröße von 1 bis 100 µm bestehen, formt man eine Ladung mit einer mittleren Dichte von 1,6 g/cm³. Die Ladung wird in der Atmosphäre der gasförmigen Detonationsprodukte zur Detonation gebracht, die sich bei der vorher durchgeföhrten Detonation einer ähnlichen Ladung gebildet haben. Die nachfolgenden Operationen sind den in Beispiel 5 beschriebenen analog.

Das erhaltene pulverförmige Produkt stellt ein Gemisch der kubischen und der Wurtzitmodifikationen von Bornitrid (30 beziehungsweise 70 Masseprozent) dar. Das Pulver weist eine Korngröße von 0,5 bis 3,0 µm und eine Dichte von 3,30 g/cm³ auf. Die Gesamtausbeute an den diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid beträgt 3,3%.

## Beispiel 8

Man granuliert ein Gemisch aus Paraffin, pulverförmigem Kupfer (von 8,9 g/cm³ Dichte) mit einer Korngröße von weniger als 40 µm und hexagonalem Naturgraphit mit einer Korngröße von weniger als 500 µm bei einem Wasserverhältnis derselben von 1 : 1 : 1, indem man sphärische Granalien von etwa 1 mm Durchmesser erhält. Aus einem Gemisch, das zu 85,7 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 14,3 Masseprozent aus dem genannten Granulat besteht, formt man eine Ladung zylindrischer Form. Man bringt die Ladung zur Detonation und führt die nachfolgenden Operationen analog zu Beispiel 1 durch.

Das erhaltene Produkt stellt ein Gemisch dar, das zu 40% aus der hexagonalen und zu 60% aus der kubischen Diamantmodifikation besteht. Die Korngröße des Pulvers beträgt 1 bis 5 µm, die spezifische Oberfläche 10 m²/g, die Dichte 3,40 g/cm³. Die Gesamtausbeute an den genannten Diamantmodifikationen beträgt 3,5 Masseprozent.

## Beispiel 9

Aus einem Gemisch von 1,0 kg feindispersem Hexogen und 0,2 kg zylindrischen Granalien von 5 mm Durchmesser und 5 mm Höhe, die zu 80 Masseprozent aus pulverförmigem Eisen (von 7,8 g/cm³ Dichte) mit einer Korngröße von weniger als 40 µm und zu 20 Masseprozent aus hexagonalem Graphit mit einer Korngröße von weniger als 40 µm bestehen, formt man eine Ladung. Die Ladung wird in der Luftatmosphäre zur Detonation gebracht. Die Operationen der Abtrennung des Endproduktes aus den festen Detonationsprodukten sind den in Beispiel 1 beschriebenen analog.

Das erhaltene Produkt stellt ein Gemisch aus 70% der kubischen und 30% der hexagonalen Diamantmodifikation dar. Die Eigenschaften des Diamanten sind den Eigenschaften des in Beispiel 8 erhaltenen Diamanten analog. Die Gesamtausbeute an den genannten Diamantmodifikationen beträgt 5,0%.

## Beispiel 10

Aus einem Gemisch, das zu 10 Masseprozent aus Ofenölruß mit einer spezifischen Oberfläche von 15 m²/g und zu 90 Masseprozent aus zylindrischen Granalien von 3 mm Durchmesser und 10 mm Höhe, die zu 95 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 5 Masseprozent aus Paraffin bestehen, formt man eine Ladung

von  $1,1 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die Operationen zur Abtrennung des Endproduktes sind den in Beispiel 1 beschriebenen analog.

Der erhaltene Produkt stellt ein Pulver von Diamant der kubischen Modifikation mit einer spezifischen Oberfläche von  $35 \text{ m}^2/\text{g}$ , einer Korngröße von 0,01 bis  $1,0 \mu\text{m}$ , einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von  $150 \text{ \AA}$ , einer Größe der Mikroglitterstörungen der 2. Art von etwa  $1 - 10^{-3}$ , einer Konzentration der paramagnetischen Zentren von  $1,3 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$  dar. Die Ausbeute an Diamant beträgt 3,5%.

#### Beispiel 11

- 10 Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus Trinitrotoluol mit einer Korngröße von weniger als  $200 \mu\text{m}$  zu 24 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als  $3 \mu\text{m}$  und zu 1 Masseprozent aus Hydrazin besteht, formt man eine Ladung. Die Ladung wird in einem Vakuum von 10 Torr zur Detonation gebracht. Die Operationen der Abtrennung des Endproduktes werden analog zu Beispiel 5 durchgeführt.
- 15 Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver von Bornitrid der Wurtzitmodifikation mit einer Korngröße von 0,1 bis  $1,0 \mu\text{m}$  und einer Dichte von  $3,20 \text{ g/cm}^3$  dar. Die Ausbeute an Produkt beträgt 2,7%.

#### Beispiel 12

- 20 Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 12,5 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als  $10 \mu\text{m}$  und zu 12,5 Masseprozent aus Kupferdichlorid-2-hydrat mit einer Korngröße von weniger als  $1 \mu\text{m}$  besteht, formt man eine Ladung von  $1,55 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Ladung wird in der Luftatmosphäre zur Detonation gebracht. Die festen Detonationsprodukte, die aus der Wurtzit- und der hexagonalen Modifikationen von Bornitrid, Sprengkapselresten, Zersetzungspunkten des Kupferdichlorids, Feuchtigkeit, adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukten und Beimengungen von freiem Kohlenstoff bestehen, behandelt man mit siedender Perchlorsäure zur Entfernung der Beimengungen des freien Kohlenstoffes, der Feuchtigkeit und der gasförmigen Detonationsprodukte. Den Rückstand behandelt man mit siedender Salpetersäure zur Entfernung der Sprengkapselreste und der Zersetzungspunkte des Kupferdichlorids, wäscht mit Wasser, trocknet und behandelt mit einem Gemisch der konzentrierten Schwefelsäure und des Natriumfluorids (bei einem Masseverhältnis von 20 : 3) bei einer Temperatur von  $200^\circ\text{C}$  zur Auflösung des unumgesetzten hexagonalen Bornitrides. Der Rückstand wird abgetrennt, mit Wasser gewaschen und bei einer Temperatur von  $100^\circ\text{C}$  getrocknet.
- 25 Das erhaltene Produkt stellt die Wurtzitmodifikation von Bornitrid dar. Die Eigenschaften des Produktes sind den Eigenschaften des in Beispiel 11 erhaltenen Produktes analog. Die Ausbeute an diamantähnlicher Modifikation von Bornitrid beträgt 3,5%.

#### Beispiel 13

- 40 Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 15 Masseprozent aus Pyrolysegraphit mit einer Korngröße von weniger als  $200 \mu\text{m}$  und zu 10 Masseprozent aus einer gesättigten wässrigen Lösung von Hydrazinhydrat besteht, formt man eine Ladung von  $1,2 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.
- 45 Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver von Diamant dar, der in seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften dem in Beispiel 4 beschriebenen Pulver analog ist. Die Diamantausbeute beträgt 4,0%.

#### Beispiel 14

- 50 Aus einem Gemisch, das zu 70 Masseprozent aus Tetryl mit einer Korngröße von weniger als  $300 \mu\text{m}$ , zu 20 Masseprozent aus Ofenölruß mit einer spezifischen Oberfläche von  $15 \text{ m}^2/\text{g}$  und zu 10 Masseprozent aus Oktan besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser und  $1,4 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Ladung wird in einer Wasserstoffatmosphäre zur Detonation gebracht. Die nachfolgenden Operationen sind den in Beispiel 1 beschriebenen analog.
- 55 Das erhaltene pulverförmige Produkt stellt Diamant der kubischen Modifikation dar. Die Dichte des Pulvers beträgt  $3,23 \text{ g/cm}^3$ , die spezifische Oberfläche  $40 \text{ m}^2/\text{g}$ , die Konzentration der paramagnetischen Zentren gegen  $1,2 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$ , die Größe der Gebiete der kohärenten Streuung  $160 \text{ \AA}$ . Die Diamantausbeute beträgt 5,0%.

#### Beispiel 15

- 60 Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus Oktagen mit einer Korngröße von weniger als  $500 \mu\text{m}$ , zu 10 Masseprozent aus Schungit mit einer Korngröße von weniger als  $100 \mu\text{m}$  und zu 10 Masseprozent aus Isoprenkautschuk besteht, formt man eine flache Ladung von 5 mm Dicke, 100 mm Breite und 200 mm Länge. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.
- 65 Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver von Diamant der kubischen Modifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 14 erhaltenen Diamanten analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 5,5%.

#### Beispiel 16

- Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 10 Masseprozent aus thermi-

# PS 30 50 564

schem Spaltölruß mit einer spezifischen Oberfläche von  $75 \text{ m}^2/\text{g}$  und zu 10 Masseprozent aus einer gesättigten wässrigen Lösung von Natriumchlorid besteht, formt man eine Ladung von  $1,5 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver des kubischen Diamanten mit einer spezifischen Oberfläche von  $77 \text{ m}^2/\text{g}$  dar. Die Thermostabilität des erhaltenen Diamanten übersteigt  $800^\circ\text{C}$ . Die Diamantausbeute beträgt 3,0%. 5

## Beispiel 17

Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 10 Masseprozent aus thermischem Spaltölruß mit einer spezifischen Oberfläche von  $75 \text{ m}^2/\text{g}$  und zu 10 Masseprozent aus 40%iger wässriger Lösung von Calciumchlorid besteht, formt man eine Ladung von  $1,5 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt. 10

Das erhaltene Produkt ist in seinen Eigenschaften dem in Beispiel 16 erhaltenen Diamanten analog. Die Diamantausbeute beträgt 3,0%. 15

## Beispiel 18

Aus einem Gemisch, das zu 60 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 10 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als  $10 \mu\text{m}$  und zu 30 Masseprozent aus Calciumchlorid-6-hydrat besteht, formt man eine Ladung von  $1,8 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 12 durchgeführt. 20

Die Eigenschaften des Produktes, das die Wurtzitmodifikation von Bornitrid darstellt; sind analog den Eigenschaften des in Beispiel 12 erhaltenen Produktes. Die Ausbeute an Wurtzitmodifikation von Bornitrid beträgt 4,0%. 25

## Beispiel 19

Aus einem Gemisch, das zu 75% Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 15 Masseprozent aus Pyrolysegraphit mit einer Korngröße von weniger als  $200 \mu\text{m}$  und zu 10 Masseprozent aus Hydrazinnitrat besteht, formt man eine Ladung von  $1,2 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt. 30

Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver von Diamant dar, dessen Zusammensetzung und Eigenschaften denen des in Beispiel 4 beschriebenen Pulvers analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 5,0%. 35

## Beispiel 20

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 15 Masseprozent aus Pyrolysegraphit mit einer Korngröße von weniger als  $200 \mu\text{m}$  und zu 10 Masseprozent aus Hydrazinsulfat besteht, formt man eine Ladung von  $1,2 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt. 40

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver dar, dessen Zusammensetzung und Eigenschaften denen des in Beispiel 4 beschriebenen Produktes analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 4,5%. 45

## Beispiel 21

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 15 Masseprozent aus Pyrolysegraphit mit einer Korngröße von weniger als  $200 \mu\text{m}$ ; und zu 10 Masseprozent aus 40%iger wässriger Lösung von Hydrazinhydrochlorid besteht, formt man eine Ladung von  $1,2 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt. 50

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver dar, dessen Zusammensetzung und Eigenschaften denen des in Beispiel 4 beschriebenen Pulvers analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 3,5%. 55

## Beispiel 22

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 17 Masseprozent aus hexagonalem Graphit und zu 18 Masseprozent aus Eisen mit einer Korngröße von 40 bis  $200 \mu\text{m}$  besteht, formt man eine Ladung von  $1,6 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt. 60

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit bimodaler Korngrößenverteilung: 0,05 bis  $0,5 \mu\text{m}$  (30 Relativprozent) und 1,0 bis  $5,0 \mu\text{m}$  (70 Relativprozent) dar. Die Konzentration der paramagnetischen Zentren beträgt gegen  $4,5 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$ . Die Diamantausbeute beträgt 6,5%. 65

## Beispiel 23

Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 20 Masseprozent aus Turbostrathornitrid mit einer Korngröße von weniger als  $10 \mu\text{m}$  besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser, die von einem Mantel aus gepresstem Natriumchlorid von 20 mm Dicke umschlossen 65

## PS 30 50 564

wird. Die Ladung wird in einem Vakuum von  $10^{-1}$  Torr zur Detonation gebracht. Die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 5 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver dar, das zu 80% aus der kubischen und zu 20% aus der Wurtzitmodifikation von Bornitrid besteht. Die Ausbeute an den diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid beträgt 15%.

- 5 Die Eigenschaften des Pulvers sind den Eigenschaften des in Beispiel 7 erhaltenen Produktes analog.

### Beispiel 24

Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus Oktogen mit einer Korngröße von weniger als 300  $\mu\text{m}$  und 10 zu 20 Masseprozent aus Zuckerkohle mit einer Korngröße von weniger als 300  $\mu\text{m}$  besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 30 mm Durchmesser, die von einem Mantel aus gepreßtem Calciumcarbonat von 25 mm Dicke umschlossen wird. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene pulverförmige Produkt stellt die kubische Diamantmodifikation mit einer Korngröße von 0,1 bis 2,0  $\mu\text{m}$ , mit einer Dichte von  $3,3 \text{ g/cm}^3$ , einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 130 Å, Mikrogitterstörungen der 2. Art von weniger als  $5 \cdot 10^{-4}$ , einer Konzentration der paramagnetischen Zentren von  $1,35 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$  dar. Die Diamantausbeute beträgt 13,1%.

### Beispiel 25

Aus einem Gemisch, das zu 79 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 21 Masseprozent aus besonders reinem hexagonalem Graphit mit einer Teilchengröße von weniger als 100  $\mu\text{m}$  besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 30 mm Durchmesser und  $1,58 \text{ g/cm}^3$  Dichte, die mit einem Mantel aus gepreßtem Natriumchlorid von 20 mm Dicke umschlossen wird. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit einer Korngröße von 0,05 bis 5,0  $\mu\text{m}$ , einer spezifischen Oberfläche von  $32 \text{ m}^2/\text{g}$ , einer Dichte von  $3,40 \text{ g/cm}^3$ , einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 85 Å, einer Größe der Mikrogitterstörungen der 2. Art von  $1,5 \cdot 10^{-3}$ , einer Konzentration der paramagnetischen Zentren von  $1,5 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$  dar. Die Diamantausbeute beträgt 15,1%.

### Beispiel 26

Aus einem Gemisch, das zu 83 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 17 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als 10  $\mu\text{m}$  besteht, formt man eine zylindrische Ladung von  $1,65 \text{ g/cm}^3$  Dichte und 30 mm Durchmesser. Die Ladung wird von einem Mantel aus gepreßtem Bleioxid von 10 mm Dicke umschlossen. Die Ladung wird in einer Stickstoffatmosphäre zur Detonation gebracht. Die festen Detonationsprodukte behandelt man mit siedender Perchlorsäure bis zur vollständigen Entfernung des freien Kohlenstoffes. Dann behandelt man den Rückstand mit siedender Salpetersäure zur Auflösung der Sprengkapselsplitter und der Bleioxide. Den unlöslichen Rückstand behandelt man mit einem Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und Natriumfluorid (Masseverhältnis 20 : 3) bei einer Temperatur von  $200^\circ\text{C}$  zur Auflösung des unumgewandelten hexagonalen Bornitrids. Den Niederschlag trennt man ab, wäscht mit Wasser und trocknet bei einer Temperatur von  $100^\circ\text{C}$ .

Das erhaltene Produkt stellt ein Gemisch der kubischen und der Wurtzitmodifikation von Bornitrid dar. Das genannte Produkt ist in seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften dem in Beispiel 23 erhaltenen Produkt analog. Die Gesamtausbeute an den diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid beträgt 16%.

### Beispiel 27

Aus einem Gemisch von 150 g feindispersem Hexogen mit einer Korngröße von weniger als 100  $\mu\text{m}$  und 50 g Kolloidgraphit formt man eine Ladung von  $1,5 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver mit einer spezifischen Oberfläche von  $120 \text{ m}^2/\text{g}$ , einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 130 Å, einer Größe der Mikrogitterstörungen der 2. Art von weniger als  $5 \cdot 10^{-4}$ , einer Konzentration der paramagnetischen Zentren von  $1,35 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$  dar. Die Diamantausbeute beträgt 10%.

### Beispiel 28

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 25 Masseprozent aus Ruß besteht, der durch thermisches Elektrokracken aus Gas erhalten wurde und eine spezifische Oberfläche von  $20 \text{ m}^2/\text{g}$  aufweist, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit einer spezifischen Oberfläche von  $35 \text{ m}^2/\text{g}$ , einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 170 Å, einer Größe der Mikrogitterstörungen der 2. Art von weniger als  $5 \cdot 10^{-4}$ , einer Konzentration der paramagnetischen Zentren von  $1,13 \cdot 10^{19} \text{ g}^{-1}$  dar. Die Diamantausbeute beträgt 8,5%.

# PS 30 50 564

## Beispiel 29

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 25 Masseprozent Erdölkoks mit einer Korngröße von weniger als 350  $\mu\text{m}$ , der bei einer Temperatur von 1300°C thermisch behandelt wurden, besteht, formt man eine Ladung von 1,5 g/cm<sup>3</sup> Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit einer Korngröße von 0,3 bis 3,0  $\mu\text{m}$ , einer Dichte von 3,27 g/cm<sup>3</sup>, einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 120 Å dar. Die Diamantausbeute beträgt 12,3%.

## Beispiel 30

Aus einem Gemisch, das zu 83 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 17 Masseprozent aus spektral reinem hexagonalem Graphit besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 1,6 g/cm<sup>3</sup> Dichte. Die Ladung wird in einem Vakuum von 10<sup>-4</sup> Torr zur Detonation gebracht. Die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 25 erhaltenen Produktes analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 20%.

## Beispiel 31

Aus einem Gemisch, das zu 79 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 21 Masseprozent aus hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als 10  $\mu\text{m}$  besteht, formt man eine Ladung in Form einer Scheibe von 60 mm Durchmesser und 30 mm Dicke. Die Ladung wird in einer Stickstoffatmosphäre unter gleichzeitigem Initiieren mit zwei an den entgegengesetzten Stirnflächen der Scheibe ihrer Achse nach angeordneten Sprengkapseln zur Detonation gebracht. An der Grenze des Zusammenstoßes der Detonationsgegenwellen wird ein Staudruck von über 60 GPa und eine Temperatur um 6000 K erzeugt. Die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 5 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver eines Gemisches der kubischen und der Wurtzitmodifikation von Bornitrid (70% beziehungsweise 30%) dar. Die Korngröße des Pulvers liegt zwischen 0,05 und 3,0  $\mu\text{m}$ . Die Dichte beträgt 3,3 g/cm<sup>3</sup>. Die Gesamtausbeute an den diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid beträgt 15,0%.

## Beispiel 32

750 g Hexogen löst man in Dimethylformamid auf und dispergiert in der erhaltenen Lösung 250 g Ofenölruß mit einer spezifischen Oberfläche von 15 m<sup>2</sup>/g. Die erhaltene Suspension gießt man in die 10fache Menge von Wasser. Der ausgefallene Niederschlag, der ein Gemisch des umkristallisierten Hexogens mit einer Korngröße von weniger als 10  $\mu\text{m}$  mit Ruß darstellt, wird abfiltriert und getrocknet. Aus dem erhaltenen Gemisch formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser mit einer Dichte von 1,5 g/cm<sup>3</sup>. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit einer spezifischen Oberfläche von 59 m<sup>2</sup>/g, einer Größe der kohärenten Streuung von 200 Å, einer Größe der Mikrogitterstörungen der 2. Art von weniger als  $5 \cdot 10^{-4}$ , einer Konzentration der paramagnetischen Zentren um  $1,25 \cdot 10^{19}$  g<sup>-1</sup> dar. Die Diamantausbeute beträgt 19,3%.

## Beispiel 33

Aus einem Gemisch, das aus 450 g feindispersem Hexogen, 75 g spektral reinem hexagonalem Graphit mit einer Korngröße von weniger als 200  $\mu\text{m}$  und 75 g hexagonalem Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als 10  $\mu\text{m}$  besteht, formt man eine rohrförmige Ladung von 100 mm Durchmesser mit einer Wanddicke von 10 mm, die eine Dichte von 1,6 g/cm<sup>3</sup> aufweist. Die Ladung wird in einer Stickstoffatmosphäre zur Detonation gebracht. Die festen Detonationsprodukte stellen ein Gemisch aus Diamant und diamantähnlichen Modifikationen von Bornitrid, unumgewandeltem Kohlenstoff und unumgewandeltem hexagonalem Bornitrid, Boroxid, Sprengkapselsplittern, Feuchtigkeit und adsorbierten gasförmigen Detonationsprodukten dar. Die festen Detonationsprodukte behandelt man nacheinander mit siedender Salpetersäure und siedender Perchlorsäure zur Entfernung der Sprengkapselsplitter, des Boroxids, der Nichtdiamantformen des Kohlenstoffes und der gasförmigen Detonationsprodukte. Den unlöslichen Rückstand behandelt man mit einem Gemisch aus konzentrierter Schwefelsäure und Natriumfluorid (Masseverhältnis 20 : 3) bei einer Temperatur von 200°C, trennt ab, wäscht und trocknet.

Das Produkt stellt ein Gemisch der kubischen Modifikation von Diamant, der kubischen Modifikation von Bornitrid und der Wurtzitmodifikation von Bornitrid bei einem Masseverhältnis von 70 : 20 : 10 dar. Die Gesamtausbeute an den genannten Modifikationen des Produktes beträgt 15%.

## Beispiel 34

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 20 Masseprozent aus spektral reinem hexagonalem Graphit mit einer Korngröße von weniger als 40  $\mu\text{m}$  und zu 5 Masseprozent aus Ammoni-

## PS 30 50 564

umnitrat einer Korngröße von weniger als 1 mm besteht, formt man eine flache Ladung von 30 mm Dicke, 60 mm Breite und 200 mm Länge, die eine Dichte von  $1,7 \text{ g/cm}^3$  aufweist. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation dar, dessen Eigenschaften den 5 Eigenschaften des in Beispiel 25 erhaltenen Diamantpulvers analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 22%.

### Beispiel 35

Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 20 Masseprozent aus Ruß, 10 der in einer Diffusionsflamme erhalten wurde und eine spezifische Oberfläche von  $200 \text{ m}^2/\text{g}$  aufweist, besteht, formt man eine flache Ladung von 15 mm Dicke, 30 mm Breite und 150 mm Länge. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation mit einer mittleren Korngröße von etwa 150 Å und einer Größe der Gebiete der kohärenten Streuung von 140 Å dar. Die Diamantausbeute 15 beträgt 10%.

### Beispiel 36

Aus einem Gemisch, das zu 75 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 25 Masseprozent aus hexagonalem Naturgraphit mit einer Korngröße von weniger als 400 µm besteht, formt man eine Ladung von 20 1,2  $\text{g/cm}^3$  Dichte. Die erhaltene Ladung durchtränkt man mit flüssigem Stickstoff, der in einer Menge von 10% bezogen auf die Masse der Ladung, genommen wird. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver dar, welches zu 70% aus der kubischen Modifikation und zu 25 25 30% aus der hexagonalen Modifikation besteht. Die Größe der Mikrogitterstörungen der 2. Art beträgt für die kubische Modifikation in diesem Produkt  $2 \cdot 10^{-3}$ , die spezifische Oberfläche des Pulvers  $30 \text{ m}^2/\text{g}$ , die Gesamt- ausbeute an den genannten Diamantmodifikationen 5,0%.

### Beispiel 37

Aus einem Gemisch, das zu 60 Masseprozent aus Tetranitromethan, zu 20 Masseprozent aus Ofenölruß mit 30 einer spezifischen Oberfläche von  $15 \text{ m}^2/\text{g}$  und zu 20 Masseprozent aus Nitrobenzol besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Durch die Detonation der Ladung der genannten Zusammensetzung wird ein Staudruck von 12 GPa und eine 35 Temperatur von  $5000^\circ\text{K}$  erzeugt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 32 erhaltenen Diamantpulvers analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 15%.

### Beispiel 38

Granalien von 5 mm Durchmesser, die zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 15 Masseprozent aus spektral reinem hexagonalem Graphit mit einer Korngröße von weniger als 100 µm und zu 5 Masseprozent aus Polyäthylen mit einer Korngröße von weniger als 100 µm bestehen, vermischt man in einem Masseverhältnis 45 von 3 : 1 mit Hexogen mit einer Korngröße von weniger als 0,5 mm und formt aus dem erhaltenen Gemisch eine Ladung von  $1,6 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 30 erhaltenen Diamantpulvers analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 21%.

### Beispiel 39

Aus einem Gemisch, das zu 15 Masseprozent aus Ofenölruß mit einer spezifischen Oberfläche von  $15 \text{ m}^2/\text{g}$ , zu 55 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen und zu 5 Masseprozent aus Benzol besteht, formt man eine Ladung von  $1,45 \text{ g/cm}^3$  Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 14 erhaltenen Diamantpulver analog sind. Die Diamantausbeute beträgt 8%.

### Beispiel 40

Aus einem Gemisch, das zu 40 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 10 Masseprozent aus hexagonalen Bornitrid mit einer Korngröße von weniger als 10 µm und zu 50 Masseprozent aus Bariumchlorid (Dichte 65  $3 \text{ g/cm}^3$ ) mit einer Korngröße von weniger als 500 µm besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 12 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt die Wurtzidmodifikation von Bornitrid dar, deren Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 12 erhaltenen Produktes analog sind. Die Ausbeute an der Wurtzidmodifikation von Bornitrid

PS 30 50 564

beträgt 5,0%.

**Beispiel 41**

Aus einem Gemisch, das zu 30 Masseprozent aus feindispersem TEN und zu 70 Masseprozent aus Glaskolbenstoff in Form von Granalien besteht, die 1 mm dicke Platten mit einer mittleren linearen Größe von 8 mm darzellen, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser und 1,70 g/cm<sup>3</sup> Dichte. Die Detonation der Ladung und die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 1 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Diamantpulver der kubischen Modifikation dar. Die Ausbeute an Produkt beträgt 1,0%.

**Beispiel 42**

Aus einem Gemisch, das zu 80 Masseprozent aus feindispersem Hexogen, zu 1 Masseprozent aus Turbostrat-bornitrid und zu 19 Masseprozent aus Kalziumkarbonat (Dichte 2,9 g/cm<sup>3</sup>) besteht, formt man eine zylindrische Ladung von 40 mm Durchmesser und 1,3 g/cm<sup>3</sup> Dichte. Die Ladung wird unter einem Vakuum von 1 Torr zur Detonation gebracht. Die nachfolgenden Operationen werden analog zu Beispiel 5 durchgeführt.

Das erhaltene Produkt stellt ein Pulver von Bornitrid der Wurtzidmodifikation dar, dessen Eigenschaften den Eigenschaften des in Beispiel 5 erhaltenen Produktes analog sind. Die Ausbeute an Produkt beträgt 3,5%.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**